# Volumen- und Volumenstromabschätzung

## Allgemeine (Vorgehens-)Hinweise

### Volumenstromabschätzung

**Tropfleckage**

ca. 1 Liter/Minute

nach vfdb-Richtlinie 10/05-3

**Flanschleckage**

Undichtigkeit aufgrund versagender Dichtung oder Verschraubung:

| Nennweite in mm | Leckagemenge Liter/Minute |
|---|---|
| DN 25 | 25 |
| DN 50 | 50 |
| DN 100 | 100 |

nach vfdb-Richtlinie 10/05-3

**Rohr- und Behälterleckage**

Abriss einer Rohrleitung oder Loch in einem Behälter:

| Nennweite in mm | Abschätzung | Leckagemenge Liter/Minute |
|---|---|---|
| DN 25 | Fingerdick | 125 |
| DN 50 | | 500 |
| DN 80 | Armdick | 1300 |
| DN 100 | Armdick/Faustdick | 2000 |
| DN 125 | Faustdick | 3125 |
| DN 150 | | 4500 |

nach vfdb-Richtlinie 10/05-3

**Risse in Rohrleitungen**

| Durchmesser | anzunehmende Austrittsfläche |
|---|---|
| bis DN 100 | 0,01 x $(DN)^2$ |
| über DN 100 | 100 $mm^2$ |

nach Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszenarien, Bundesumweltamt

### Größenordnungen von Behältern

| Behälter | geschätztes Volumen in Litern |
|---|---|
| Kleingebinde, handelsüblich | 1 - 10 |
| Druckgasbehälter | 1 - 120.000 |
| - Druckgasflaschen | bis 50 |
| - Druckgastransportbehälter | bis 500 |
| - Druckgastankwagen - Behälter oder Flaschenbündel | bis 30.000 |
| - Druckgaskesselwagen | bis 120.000 |
| Fässer | 10 - 200 |
| Großpackmittel (z.B. IBC, Bigbag (FIBC), ...) | 100 - 4.000 |
| ISO-Tank (Transport Straße/Schiene/Schiff) | 15.000 - 30.000 |
| Kammer eines Tankwagens (Straße) | 3.000 - 30.000 |
| Kesselwagen (Eisenbahn) | 10.000 - 120.000 |
| Binnenschiff | 30.000 - 1.000.000 |
| Tanklager | 100.000 - 10.000.000 |

nach vfdb-Richtlinie 10/05-3. Das Volumen von Eisenbahn-Kesselwagen wurde von 80.000 auf 120.000 Liter geändert, da die DB in Ihren Unterlagen für Einsatzkräfte diese Maximalmenge angibt.

### technische Daten von Druckgasbehältern (Gasflaschen)

Siehe die Seite Gasflaschenkennzeichnung für Schulterfarben von Gasflaschen.
Fa. Air Liquide (Auszug aus Tabellen)

**Einsatzbereiche der Flaschentypen und -größen**

| | |
|---|---|
| **für Luftgase, Wasserstoff, Methan und andere** | 10, 20, 33 oder 50 Liter Rauminhalt mit einem Druck von 200 oder 300 bar |
| **für Kohlendioxid** | Füllmenge 6, 10, 20, 25 oder 30 kg |
| **für Acetylen** | 10, 20, 40, 50 Liter Rauminhalt (die gelöste Menge an Acetylen ist abhängig von der porösen Masse und dem Lösungsmittel) |
| **für Propan** | Füllmenge 5, 11, 33 kg |

**Aluminiumflaschen**

| **Rauminhalt / Flaschengröße** | **1 l** | **2 l** | **10 l** | **40 l** |
|---|---|---|---|---|
| **Fülldruck (bar)** | 200 | 200 | 200 | 200 |
| **Gasinhalt expandiert ca. in m³ (15 °C, 1 bar)** | 0,2 | 0,4 | 2 | 8 |

**Druckgasbehälter für verflüssigte Gase ( z.B. Propan / Butan )**

| **Rauminhalt / Flaschengröße** | **12,35 l** | **13,4 l** | **27,2 l** | **79 l** |
|---|---|---|---|---|
| **Gasinhalt expandiert ca. in kg** | 5 | 10 | 11 | 33 |

**Edelstahlflaschen**

| **Rauminhalt / Flaschengröße** | **10 l** | **10 l** | **40 l** | **47 l** | **50 l** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Fülldruck (bar)** | 40 | 200 | 200 | 40 | 40 |
| **Gasinhalt expandiert ca. in m³ (15 °C, 1 bar)** | 0,4 | 2 | 8 | 1,9 | 2 |

**Stahlflaschen**

| **Rauminhalt / Flaschengröße** | **0,385 l** | **1 l** | **2 l** | **10 l** | **10 l** | **10 l** | **20 l** | **20 l** | **33 l** | **50 l** | **50 l** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fülldruck (bar)** | 200 | 200 | 200 | 150 | 200 | 300 | 200 | 300 | 300 | 200 | 300 |
| **Gasinhalt expandiert ca. in m³ (15 °C, 1 bar)** | 0,08 | 0,2 | 0,4 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 6 | 10 | 10 | 15 |

**Stahlflaschen für unter Druck gelöste Gase (Acetylen)**

| **Rauminhalt / Flaschengröße** | **10 l** | **20 l** | **40 l** | **50 l** |
|---|---|---|---|---|
| **Fülldruck (bar)** | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 18,5 |
| **Gasinhalt expandiert ca. in m³ (15 °C, 1 bar)** | 1,6 | 4 | 6,3 | 10 |

# Quellenangabe


- vfdb-Richtlinie 10/05: Gefahrstoffnachweis im Feuerwehreinsatz, Teil 3: Qualifikation des Personals, Auswertung und Personenschutz
- Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszenarien nach Maßgabe der 3. Störfallverwaltungsvorschrift, Umweltbundesamt
- http://www.airliquide.de/loesungen/produkte/gase/lieferformen/cylinder-versorgung.html
- leitfaden_hilfeleistungseinsaetze_bahn